Über die Biologie, Morphologie, Phänologie und Taxonomie von *Amata (Syntomis) kruegeri* (Ragusa, 1904) (Lepidoptera: Arctiidae, Syntominae, Syntomini)

Josef J. de Freina

Josef J. de Freina, Eduard-Schmid-Straße 10, D-81541 München, Deutschland; defreina.j@online.de

Zusammenfassung: Populationen von *Amata (Syntomis) kruegeri* (Ragusa, 1904) aus den mittelitalienischen Abruzzen und Kalabrien (Gran-Sasso- und Monte-Pollino-Regionen) wurden mehrmals in Freilandstudien beobachtet und gezüchtet. So konnten detaillierte Informationen über die Biologie (Paarung, Eiablage, Präimaginalstadien), Ökologie (Habitatpräferenz, Futterpflanzenwahl) und Morphologie (Genital,- Fühler- und Tibienstruktur) dieser adriatomediterran verbreiteten Art gewonnen werden. Diagnostische Merkmale der Eiraupe der Untergattung *Syntomis* Ochsenheimer, 1808 werden am Beispiel von *A. (S.) kruegeri* beschrieben und erstmals abgebildet. Der Vergleich der Abruzzen-Populationen mit nominotypischen sizilianischen, kalabresischen und apulischen Populationen, die ebenfalls gezüchtet wurden, zeigt, daß habituelle und phänologische Unterschiede bestehen, die den ursprünglichen Unterartstatus der Abruzzenpopulationen als *A. (S.) kruegeri quercii* Verity, 1914 **stat. rev.** bestätigen. Die systematische Gliederung von *A. (S.) kruegeri* wird revidiert und kommentiert (*kruegeri albionica* (Dufay, 1965) **stat. rev.**, *kruegeri marjana* (Stauder, 1913) **stat. rev.**); der Artstatus von *Amata (Syntomis) ragazzi* (Turati, 1917) **stat. rev.** als Art, ungerechtfertigt mit *A. (S.) kruegeri marjana* (Stauder, 1913) synonymisiert (Leraut 2006), wird restituiert.

On the biology, morphology, phenology and taxonomy of *Amata (Syntomis) kruegeri* (Ragusa, 1904) (Lepidoptera: Arctiidae, Syntominae, Syntomini)

Abstract: Field observations of the adriatomediterranean *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri* (Ragusa, 1904) in the central Italian Abruzzi Mountains and Calabria (Gran Sasso and Monte Pollino areas) and several rearings of the early stages have revealed much new information on the biology (mating, oviposition, early stages), ecology (habitat preference, choice of foodplant) and morphology (antennae, genital structures, tibial spurs) of this species. Diagnostic characters of the first instar larvae chaetotaxy, characteristic for the subgenus *Syntomis* Ochsenheimer, 1808, showing simple structured setae only, are provided and illustrated for the first time. The populations of the central Italian Mountains have been compared with the nominotypical lowland populations from Siciliy, Calabria and Apulia, which have also been bred. The former show constant differences both in phenology and external characters, so that the primary subspecifical status of *A. (S.) kruegeri quercii* Verity, 1914 **stat. rev.** is reinstated. The taxonomy of *A. (S.) kruegeri* is revised, the validity of subspecies within this species is re-examined and summarized (*kruegeri albionica* (Dufay, 1965) **stat. rev.**, *kruegeri marjana* (Stauder, 1913) **stat. rev.**); the unjustified status as a synonym (Leraut 2006) of *A. (S.) kruegeri marjana* (Stauder, 1913) of *Amata* (*Syntomis*) *ragazzi* (Turati, 1917) **stat. rev. as species** is corrected.

Note sulla biologia, la morfologia, la fenologia e la tassonomia di *Amata (Syntomis) kruegeri* (Ragusa, 1904) (Lepidoptera: Arctiidae, Syntominae, Syntomini)

Riassunto: Osservazioni in natura della specie adriatomediterranea *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri* (Ragusa, 1904) in Italia Centromeridionale nelle montagne dell'Abruzzo (Gran Sasso) e Calabria (Monte Pollino) e diversi allevamenti ne hanno rivelato molte nuove informazioni al riguardo, per quanto concerne la biologia (accoppiamento, deposizione delle uova, primi stadi larvali), l'ecologia (habitat preferenziale, scelta della pianta nutrice) e la morfologia dell'adulto (antenne, apparato genitale, spine tibiali). Per la prima volta, vengono forniti e illustrati gli aspetti diagnostici della chetotassi delle giovani larve al primo stadio, assai tipici del subgenere *Syntomis* Ochsenheimer, 1808, in quanto caratterizzati soltanto da *setae* semplicemente strutturate. Le popolazioni delle montagne dell'Italia Centrale sono state confrontate con le popolazioni costiere della sottospecie nominale di Sicilia, Calabria e Puglia, che sono state a loro volta allevate. Poiché le prime mostrano differenze costanti sia nella fenologia che nei caratteri esterni, lo stato subspecifico di *A. (S.) kruegeri quercii* Verity, 1914 stat. rev. viene ristabilito. La tassonoma di *A. (S.) kruegeri* viene revisionata e riassunta (*kruegeri albionica* (Dufay, 1965) **stat. rev.**, *kruegeri marjana* (Stauder, 1913) **stat. rev.**). Infine, lo stato ingiustificato di *Amata (Syntomis) ragazzii* (Turati, 1917) **stat. rev.** quale sinonimo di *A. (S.) kruegeri marjana* (Stauder, 1913) (Leraut 2006) viene rivisto.

Einleitung

Die Kenntnisse über die auf der Apeninnenhalbinsel verbreiteten Syntomini-Arten der Gattung *Amata* Fabricius, 1807, *Amata* (*Syntomis*) *phegea* (Linnaeus, 1758), *Amata* (*Syntomis*) *ragazzii* (Turati, 1917) und *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri* (Ragusa, 1904), beschränken sich in der Hauptsache auf habituelle Merkmalanalysen. Der Wissensstand über die Lebensweise und Entwicklung ihrer intraspezifisch nicht unerheblich divergierenden Populationen ist hingegen, zumindest hinsichtlich der beiden letztgenannten Arten, lückenhaft. Deshalb ist die von Obraztsov (1966) erarbeitete systematische Einteilung, die mangels Kenntnis biologischer Daten überwiegend auf der typologischen Auswertung von morphologischen Merkmalen basiert, revisionsbedürftig. Außerdem stand Obraztsov von mehreren Taxa nur wenig Belegmaterial zur Verfügung, und vermutete Verbreitungslücken erweisen sich nach heutigem Kenntnisstand als nicht vorhanden.

Dieser Beitrag befaßt sich im besonderen mit *A. (S.) kruegeri* Ragusa, 1904. Der Autor hat Fortpflanzungsgemeinschaften der Art in verschiedenen Lebensräumen Italiens (Abruzzen, Kalabrien, Sizilien) beobachtet und davon einige in Folgegenerationen gezüchtet. Die daraus gewonnenen biologischen Daten werden hier vorgestellt und mit Ergebnissen anderer vom Autor durchgeführter Zuchten von Vertretern des Tribus Syntomini (so von *A. (Syntomis) phegea, A. (S) nigricornis* (Alphéraky, 1883),

A. (S.) hakkariana (de Freina, 1982), *A. (S.) tanina* (de Freina, 1982), *A. (S.) mestralii* (Bugnion, 1837), *A. (S.) mogadorensis* (Blachier, 1908) und *A. (Amata) cerbera* (Linnaeus, 1764)) abgeglichen (de Freina 1982, 1989).

A. (S.) kruegeri: Habitatpräferenz und Ökologie

(Abb. 1–4, 7, 8)

A. (S.) kruegeri ist eine an Kalkgestein gebundene stenöke Art. Sie besiedelt zwar auch küstennahe Landschaftsbereiche (Stauder 1928b, eigene Beobachtungen) wie auf Sizilien, in Apulien oder Kalabrien, in ihrem west- und nordmediterranen beziehungsweise adriatomediterranen Verbreitungsabschnitt (Südfrankreich, Piemont, Südtirol, julisch-karnischer Bereich) und in Osteuropa (SW-Ukraine, Ostpolen, Bessarabien) siedelt sie jedoch collin. Auf dem mittleren Apennin und dem südlichen Balkan bevorzugt sie dagegen montane Lagen und dringt in den Abruzzen und in mazedonisch-nordgriechischen Gebirgen bis in Höhen um 1400–1500 m vor (Drenowski 1934, Bertaccini et al. 1997). Dabei siedelt sie innerhalb ihrer Lebensräume nicht großflächig, sondern besetzt nur mittlere bis kleinere Nischen, was auf eine engere ökologische Valenz und die begrenzte Fähigkeit zu einem Habitatwechsel schließen läßt. Sie liebt offene kräuterreiche Montansteppen und blumenreiche Bergwiesen in sonnigen, nicht zu steilen Felsfluren. Von *A. (S.) phegea* bevorzugte Lebensräume wie schattige, dichter durchbuschte Landschaftsbereiche und deren Randlagen (siehe Abb. 7, 8) meidet sie. Aus diesem Grund besitzt sie keine gemeinsamen Lebensräume mit dieser, was auch von Stauder (1924) für die dalmatinischen Lebensräume bestätigt wird.

Bedingt durch die während der Flugzeit ab der zweiten Junidekade noch vorherrschende nächtliche Kühle beginnen die Tiere der höher siedelnden Abruzzenpopulationen erst relativ spät am Vormittag nach Erwärmung der Bodenvegetation und dem Verflüchtigen des nächtlichen Tauniederschlags mit der Flugaktivität. Diese wird bis in die frühen Nachmittagsstunden von längeren Ruhepausen unterbrochen, die überwiegend dem Blütenbesuch dienen. Bevorzugte Nektarquellen sind solitär stehende gelb- oder lilafarbene Blütenpflanzen der Familie Dipsacaceae (wie *Knautia* spp.), Asteraceae (*Centaurea* spp., *Artemisia* und *Achillea* spp.) oder Fabaceae (überwiegend *Oxytropis* und *Anthyllis* spp.). An warmen Abenden ist bei den ♂♂ auch zu Beginn der Dämmerung bis zum Einbruch der Dunkelheit eine kürzere Flugaktivität zu beobachten. Bei kühlem oder bewölktem Wetter verweilen die thermophilen Tiere, auch tagsüber, inaktiv in der Vegetation. Anders als bei den Populationen des Apennin (Abruzzen, Kalabrien) setzt die Flugaktivität bei den Populationen niederer Lagen Süditaliens und Siziliens (zum Beispiel auf der Halbinsel Gargano oder um Taormina beziehungsweise Agrigento) bereits am frühen Vormittag und auch bei bedecktem, nicht sonnigem Wetter ein (Zeller 1847 und eigene Beobachtungen). Zur Übernachtung bilden die ♂♂ gerne lockere Schlafgemeinschaften. Hierzu suchen sie Stellen mit dichtem, kräftigem und höherhalmigem Grasbestand auf. Das Flugvermögen der ♂♂ ist ausgezeichnet. Der Kopulationsflug setzt nicht wie bei *A. phegea* schon vormittags, sondern erst in den frühen Nachmittagsstunden ein. Die Begattung findet meist an höheren, häufig auch einzelnstehenden Gräsern statt und dauert bis in den Vormittag des Folgetages. Frisch begattete ♀♀ mit vollem Eivorrat sind flugunwillig beziehungsweise aufgrund ihres schweren, voluminösen Abdomens wohl auch nicht flugfähig. Erst nach der Ablage des Großteils der Eimenge, die bis zu 500 Eiern betragen kann, überwinden auch sie kürzere Strecken im Flug. Die Aussage von Obraztsov (1966), „die ♀♀ verlieren nach der Befruchtung überhaupt ihre Flugfähigkeit“, muß daher korrigiert werden. Für die Flugfähigkeit der ♀♀ spricht auch die sowohl bei Freilandtieren als auch bei gezogenen Individuen fehlende Veranlagung zu Mikropterismus. Dagegen kann die Beobachtung von Obraztsov (1966) bestätigt werden, daß ♀♀ mehrmals kopulieren. Dies trifft aber, wie an gezüchteten Tieren festgestellt, auf beide Geschlechter zu. Bei den ♀♀ ist dies die Regel, wohl um bei dem großen Eivorrat die Befruchtung aller Eier zu gewährleisten. Daher erfolgt die Eiablage nicht unmittelbar nach Lösung der Kopula, sondern erst ab dem folgenden Tag, portioniert zwischen den Begattungen.

Die Präimaginalstadien

(Abb. 5, 6, 7–12)

Eiablage, Ei und Eidauer

Die Eier werden anfangs einschichtig in kleineren Mengen, später ungeordnet durch loses Verstreuen in die Vegetation abgelegt. Das Ei ist nach der Ablage hellgelb, nach wenigen Tagen dunkelt es dottergelb ein, vor dem Schlüpfen der Eiraupe verfärbt es sich bräunlich rot. Die Eiform ist sphärisch mit lateraler Erweiterung (Obraztsov 1966), das Chorium zeigt polygonale, in der Mikropylarscheibe etwas kleinere Zellen. Diese sind gleichmäßig fein blasenartig strukturiert. Die Eidauer ist bedingt temperaturabhängig und verkürzt sich bei wärmeren Temperaturen. Bei Zuchten variierte sie, unabhängig von der Abstammung des Muttertieres, zwischen 8 und 12 Tagen.

Morphologie der Raupe

Die Eiraupe mißt vor der Nahrungsaufnahme 2,5 mm, vor der Häutung zu L_2 3,8–4 mm. Sie ist zunächst transparent weißgrau, nach dem vollständigem Verzehr der Eischale, ihrer ersten Nahrung, hellgrau. Mit der Aufnahme von pflanzlicher Nahrung verfärbt sie sich bei noch immer vorhandener Transparenz weißlich graugrün, der dunkel gefüllte Darm samt Inhalt ist sichtbar. Alle Füße, einschließlich dem Analpaar, sind gut ausgebildet, glasig weiß. Kopf, Mandibeln, das halbmondförmige Prothorakalschildchen und die Warzen sind licht glänzend braungrau.

Alle Borsten der L_1-Raupe sind einfach, ungefiedert. Die singulären Borstenhaare auf der Kopfkapsel und dem Nackenschild, jeweils senkrecht aus jeder der vier feinen, frontal sitzenden Warzen ragend, sowie die ebenfalls senkrecht stehenden, aber kürzeren Singulärborsten aus jeder der vier dahinter liegenden Warzen sind deutlich kürzer als die auffällig langen Borstenhaare der Thorakalsegmente 1–3 und der Abdominalsegmente. Deren Länge entspricht etwa der der halben Körperlänge der Raupe.

Dorsum der Thorakalsegmente mit breit ovalem, mit drei Warzen besetztem Tuberkelpaar, jede der Warzen mit einer senkrecht stehenden Borste bestückt. Dorsolateral sitzt unterhalb dieser Tuberkel eine größere Warze mit einer schräg nach vorne gerichteten, aber nur halb so langen Borste an. Ab dem 1. Abdominalsegment sitzen dorsal 4 kräftige Warzen, besetzt mit je einer Borste, sowie zwischen diesen paarweise zwei mittelgroße Warzen mit je einer kürzeren Borste, davor beziehungsweise hinter diesen im Abstand eine feinere borstenlose Warze. Bis auf die Abdominalsegmente 7–10 sitzt dorsolateral ein weiterer, einfach beborsteter Tuberkel. Zusätzlich ist auf den ersten 4 Segmenten lateral ein einzelner, einfach beborsteter Tuberkel vorhanden. Dieser fehlt den Abdominalsegmenten 4–7. Erst die Segmente 8–10 weisen wieder einen feinen Tuberkel mit kurzer Borste auf. Die Beine sind mit kürzeren, feinen, hakenförmigen Haaren bestückt. Alle Borsten sind transparent, schmutzig grauweiß glänzend, schwarz changiert. Im Vergleich zur Raupe von *A. phegea* sind die Borsten, vor allem die der Abdominalsegmente 8–10, deutlich länger.

Die Form der Raupe ist in den ersten beiden Stadien gleichmäßig und zum Kopf hin nicht verjüngt. Erst ab dem 3. Larvalstadium nimmt die Raupe die spindelförmige, für alle Arten des Subgenus *Syntomis* charakteristische Gestalt an, die das Eindringen in lückige Stellen unter losen Steinen oder in den oberen Wurzelstockbereich von Pflanzen etc. begünstigt (de Freina 1982).

Mit Ausnahme der Borsten des Prothorakalschildes ändern ab der L_2-Raupe die Borsten zu maus- bis schwarzgrauen Warzen ab, die mit samtig bürstenartigen Haarbüscheln besetzt sind. Allerdings sind diese im L_2-Stadium noch schütter. Die ab L_3 auf den 11 mittleren Segmenten vorhandenen Bürstenreihen sind im Vergleich zu *A. phegea* höher beziehungsweise länger, breit angelegt und pelzartig dicht, die des vorderen und hinteren Segments etwas lichter. Das Kopfschild, wie die Beine weinrot, ist schwarz meliert. Raupen der Abruzzenpopulationen haben im Vergleich zu norditalienischen Raupen der *A. (S.) kruegeri pedemontii* Rocci, 1941 und denen der sizilianischen Nominatunterart ein etwas dunkleres, grauschwarzes Borstenkleid und eine kräftig weinrote Beinfärbung. Bei der ssp. *pedemontii* ist diese nach eigener Beobachtung heller, mehr graurosa. Äußere Geschlechtsmerkmale sind bei den erwachsenen Raupen bis auf die Tatsache, daß die im Endstadium größeren Raupen meist weibliche Imagines ergeben, keine feststellbar.

Lebensweise der Raupe

Die Raupe ist bewegungsfaul und vergleichsweise wesentlich träger als die von *A. phegea* und anderer, in der Einleitung erwähnten Arten. Sie ist lichtscheu, meidet direkte Sonnenbestrahlung und entwickelt sich mit Ausnahme des letzten Stadiums überwiegend in dunklem, lichtabgewandtem oder schattig-feuchtem Milieu, so unter lose auf dem Boden aufliegenden Steinen, zwischen modrigen, bodennahen Trieben oder am und im oberflächennahen Ansatz von Wurzeln.

Abruzzenpopulationen überwintern im Entwicklungsstadium Ende L_2 bis Anfang L_3. Wie bei Raupen von *A. phegea* beobachtet (Viertl 1897, Vorbrodt 1924), dürfte auch die *kruegeri*-Raupe im Freiland während wärmerer Winterperioden Nahrung aufnehmen. Die meisten Raupen eines Teilgeleges entwickeln sich bis ins letzte Stadium im Umfeld einer gemeinsam gesponnenen, losen Gespinstmatte, auf der sie sich teilweise auch häuten und verpuppen. Die Gespinstmatte ist weißlich grau und heller als die von *A. phegea.*

Die Eiraupen ernähren sich ausschließlich durch an der Blattunterseite verursachten Schabefraß. Dort erfolgt auch die erste Häutung. Im L_2-Stadium beginnt die Raupe mit dem Herausnagen von Löchern. Im weiteren Verlauf der Entwicklung benagt sie Blätter vom Rand her. Die Nahrungsaufnahme, die überwiegend nachts, im letzten Stadium auch tagsüber erfolgt, geschieht durch langsames, bedächtiges Zerkauen der Pflanzenfasern. Sie wird von längeren Verdauungsphasen unterbrochen, die sich oft über ein bis zwei Tage erstrecken. Auch diese überdauern die Raupen mit anderen gesellig auf ihrer Gespinstmatte.

Über Nahrungspräferenzen der Raupen von Syntomini-Arten wurden bereits mehrfach Vermutungen angestellt (Meigen 1830, Dieroff 1911, Nickerl 1913, Dannehl 1928, Golitzyn 1966, Obraztsov 1966). Wie alle sonstigen der vom Autor gezüchteten Arten ist auch die Raupe von *A. kruegeri* bei der Auswahl ihrer Nahrung nur bedingt wählerisch. Sie akzeptiert Pflanzen aus unterschiedlichen Pflanzenfamilien, so daß man sie als polyphag bezeichnen kann. Verschmäht werden nur Pflanzen, die konzentriert ätherische Öle enthalten, so zum Beispiel *Ocimum basilicum* (Basilikum), *Mentha* spp. (Minze, beides Lamiaceae), *Nasturtium officinale* (Kresse, Brassicaceae) oder *Anthemis* spp. (Hundskamille, Asteraceae). Selbst als Notfutter werden diese nur widerwillig akzeptiert. Die bevorzugte Nahrung bilden bleiche, chlorophyllarme Triebe, wie sie unter größeren Steinen zu finden sind, sowie fleischige, dicht über der Bodenoberfläche wachsende Sproßteile und Blattachseln. Beliebt sind auch breitere Rhizome, wie sie *Plantago*- oder *Taraxacum*-Arten aufweisen, in die sich die Raupe zwischen der bodennächsten Blattachse und dem oberen Wurzelrand, einen Fraßgang schaffend, einbohrt. Die im Laufe ihrer Entwicklung von der Raupe ausgeschiedenen, sich im Analbereich anhäufenden tiefschwarzen, zum Teil von grauschwarzen Schimmelpilzen durchsetzten und faul

riechenden Kotklumpen dienen dabei sowohl der Tarnung als auch der Abschreckung von Fraßfeinden.

Überlebensnotwendig für die Raupe ist offenbar die Aufnahme von stark angewelkten oder vermoderten Pflanzenteilen, auch von feuchtem, angefaultem Falllaub, mit denen Bakterien und Pilze in den Darmtrakt aufgenommen werden, die wohl zur Förderung der Verdauung benötigt werden. So erklären sich auch die längeren Pausen zwischen den Nahrungsaufnahmen, während denen die „Kompostierung" der Nahrung im Verdauungstrakt erfolgt. Golitzyn (*in* Obraztsov 1966: 291) hat dieses Freßverhalten auch bei *A. (S.) nigricornis* beobachtet: „Durch eine Laboratoriumzucht der [*nigricornis* ssp.] *rossica* in den Jahren 1939 und 1940 wurde wirklich bestätigt, daß *Rumex*, *Plantago*, *Taraxacum* und *Leontodon* den Raupen als Nahrung dienen können, aber im Laufe weiterer Beobachtungen wurde festgestellt, daß die Raupen sich am liebsten an welken und sogar angefaulten Pflanzen aufhielten, ohne das frische Futter anzufassen." Dieses Verhalten trifft auf alle der vom Verfasser gezogenen *Amata*-Arten zu und ist charakteristisch für Arten der Subgenera *Amata* und *Syntomis*. Kannibalismus, wie von Obraztsov (1966) bei *A. nigricornis* festgestellt, wurde bei *A. kruegeri* nicht beobachtet.

Die Anzahl der Häutungen ist uneinheitlich und genetisch nicht auf fünf begrenzt, sondern unterliegt individuellen Abweichungen. Bei ungünstigen klimatischen Bedingungen wie längere Trockenheit oder Kälte ziehen sich die Raupen auf ihr gemeinsames Gespinstpolster zurück und legen Diapausen ein, die jeweils mit einer Häutung beendet werden. Während solcher Entwicklungspausen stagniert das Wachstum. Auffällig ist dabei das Verhalten der Raupen, ihre äußere Erscheinung durch Zusammenziehen der Segmente auf zwei Drittel ihrer eigentlichen Körperlänge zu verkürzen, Kopf und Abdomen einzuziehen, sich auf Körperkontakt aneinanderzuschmiegen und so einen teppichähnlichen, kompakten „Bürstenteppich" zu bilden, der einen Schutz vor Freßfeinden bildet. Bei Störung zeigt die Raupe ein auffälliges Abwehrverhalten durch Aufbiegen des Körperendes bei gleichzeitigem Ausspreizen des roten Afterfußpaares, wodurch wohl Fühler vorgetäuscht werden sollen. Wie *A. phegea* und eine Reihe weiterer *Amata*-Arten besitzt sie zur Abwehr von Freßfeinen ein extrem umschmackhaftes Wehrsekret, das aus den caudalen Enden der großen Rückenwarzen in Tropfenform ausgesondert wird (Rammert 1987).

Verpuppung und Puppe

Die Verpuppung erfolgt an dunklen Stellen, so unter Steinen oder in Laub. In das hellgraue Gespinst, meist Teil des gemeinsamen Gespinstes, werden die schwarzgrauen Raupenhaare mit verwoben. Die Puppenhülle (Exuvie) ist fuchsrot und bis auf die ventrale nackte Partie der Maske schütter von kürzeren Borstenhaaren übersät. Die Rüsselscheide überragt die Fühler geringfügig und endet kurz vor den Flügelspitzen, die schwach bucklig erhabenen Vordertarsen sind etwa ein Drittel kürzer als die Fühlerlänge. Der Kremasterdorn fehlt, wird aber durch ein dichtes Polster an wirr angeordneten kürzeren hakenförmigen Dornen ersetzt, aus dem mehrere um ein vielfaches der Dornen längere, auf ganzer Länge gefiederte, filigrane Borstenhaare herausragen. Diese sind wie auch die weniger empfindlichen Dornen im Gespinst verhakt, nicht elastisch und sehr brüchig.

Die Puppendauer variierte bei Zuchten temperaturabhängig zwischen 11 und 20 Tagen. Die Falter schlüpfen am frühen Vormittag.

Generationenfolge und Flugzeit

Die Art ist in ihren Lebensräumen univoltin. F_1-Populationen der sizilianischen und süditalienischen Küstenbereiche zeigen allerdings die Veranlagung zu rascherer Entwicklung und zur Bildung einer partiellen zweiten Generation im Herbst (Obraztsov 1966, persönliche Beobachtungen). Solche Herbsttiere sind weniger stattlich als Individuen der Sommergeneration (siehe Obraztsov 1966: Tafel 18, fig. 2). Vereinzeltes Auftreten von Herbsttieren im Freiland ist dem Autor nicht bekannt, aber denkbar, da in wärmeren Lebensräumen wie auf Sizilien um Taormina die Eiablage bereits Anfang April einsetzt.

Abweichend hierzu benötigen Abruzzen-Populationen selbst unter optimalen Bedingungen 10,5 bis 11 Monate für ihre Entwicklung. Bei allen Zuchten beharrten die Raupen trotz Zimmertemperatur auf einer längeren winterlichen Diapause, weshalb die Verpuppung erst Mitte März bis Mitte April erfolgte. Demzufolge entwickelte sich keines der Individuen einer größeren Anzahl von F_1- beziehungsweise F_2-Nachkommen vor April. Demnach ist die einjährige Entwicklungsdauer der Populationen höherer Lagen wie die der Gran-Sasso-Westregion (Passo di Capannelle), der Majella (Passo San Leonardo) oder Kalabriens (Monte Pollino, Sila Grande) genetisch fixiert und wird auch von den Nachkommen unter Laborbedingungen beibehalten.

Auch bei *A. phegea ligata* (Müller, 1766) ist in den oberen Abruzzenlagen ein analoger Entwicklungszyklus zu beobachten. Folgezuchten bestätigen die ausgeprägte Veranlagung zu einer ganzjährigen Entwicklungsdauer. Nur etwa 10% der F_1-Nachkommen entwickeln sich rascher und ergeben eine partielle 2. Generation. Dagegen können Populationen von *A. phegea ligata* der niederen Lagen problemlos ab F_1 in bi- bis polyvoltiner Folge gezüchtet werden.

Die Flugzeit von *A. kruegeri* ist uneinheitlich. Bei den meisten Populationen beginnt sie ab der 3. Maidekade und endet Ende Juni. Spätere Nachweise für Juli bis Anfang August (Obraztsov 1966) sind atypisch und auf jahrweise ungünstigere Wetterbedingungen in montanen Lebensräumen zurückzuführen. An den Küsten Siziliens fliegen die Tiere in der Regel von Anfang April bis in

den Mai (Mariani 1938, persönliche Beobachtungen), in heißen Frühjahren bereits ab Mitte März. In höheren Lagen der Insel fliegt die Art ab Ende April bis in den Juni (Bella et al. 1995, Ippolito & Parenzan 1998). In niederen Lagen Lucaniens, Apuliens und Kalabriens, wo man bereits im April erste Individuen beobachten kann, setzt die Hauptflugzeit Anfang Mai ein (Parenzan 1977).

In den Abruzzen und den collinen Lagen Kalabriens fliegt die Art selbst nach günstigen Wintern frühestens ab Anfang Juni bis in den Juli, in montanen Lagen von Mitte Juni bis Ende Juli. Die Zuchten der Abruzzen-Populationen bestätigten die etwa sechswöchige Flugzeit. Der Schlupf der ersten ex ovo-Falter erfolgte zeitgleich mit der Verpuppung der letzten Raupen.

A. kruegeri ist eine nicht nur horizontal disjunkt verbreitete Art mit gut charakterisierten Unterarten, sondern auch vertikal gegliedert. Die Bedeutung der Vertikalverbreitung und ihr Einfluß auf die Entwicklung von reproduktiven Isolaten wurde jedoch verkannt. Auf dieses Manko weist bereits Obraztsov (1966), bezogen auf alle Arten der Gattung *Amata*, hin: „Es gibt leider keine vergleichenden Angaben über die *Amata*-Vertikalverbreitung und deren Gründe; es scheint aber, daß solche Angaben für die Lösung der ökologischen Probleme im allgemeinen sehr wichtig wären."

Es ist offensichtlich, daß die uneinheitliche Höhenverbreitung der Populationen und ihre Anpassung an unterschiedliche Klimata die Entwicklung von zeitlich getrennten Flugzeiten gefördert hat, die neben der räumlichen Trennung eine zusätzliche Fortpflanzungsbarriere darstellen. Das Auseinanderdriften der Populationen wurde zudem durch das stenotope Verhalten der Falter gefördert. „Falterzuflüge in fremde Biotope kommen nur ganz selten vor", bemerkt Obraztsov (1966). Der Genaustausch zwischen den isolierten Abruzzenstämmen (ssp. *kruegeri quercii* Verity, 1914 **stat. rev.**) und den Tieflandpopulationen Apuliens, Kalabriens und Siziliens ist deshalb nicht mehr gewährleistet.

Merkmale von *Amata (S.) kruegeri* und ihrer Subspezies *quercii* Verity, 1914

A. kruegeri weist einen sehr kräftigen Körperbau mit den deutlich voneinander abgesetzten Abdominalsegmenten auf. Der Pectus besitzt je zwei gelbe Lateralflecken, deren vorderer größer ist als der hintere. Ein breiter, bis auf einen an die Außenränder reichender Dorsalfleck auf dem 1. Tergit und ein ventral nie geschlosser Gürtel auf dem 5. Abdominalsegment, der bis auf einen schmalen Hinterrand die volle Breite des Segments umfaßt, ergänzen die gelbe Zeichnung, die nicht orangegelb ist, wie von Obraztsov beschrieben, sondern dottergelb. Sehr selten ist der Abdominalring nur mediolateral entwickelt.

Die beiden hinteren Beinpaare einschließlich der Coxae sind wie die Körperunterseite schwarz, das vordere Beinpaar ist stumpf braunschwarz. Die Tarsenglieder, ebenfalls nur schwarz, weisen auf der Innenseite nur eine feine, kurze Dornenstruktur auf.

Das eingesehene umfangreich vorhandene Belegmaterial von Abruzzenpopulationen (in der Zoologischen Staatssammlung des Bayrischen Staates, München, im Museum Witt, München, sowie in der Sammlung des Autors) erlaubt eine Korrektur der von Obraztsov für das Taxon *quercii* gelieferten Beschreibung der Fleckenzeichnung (1966: 262). Diese ist auffällig konstant und weniger plastisch als bei der Nominatunterart. Selbst in F_2-Serien finden sich keine extrem aberrativen Abweichungen. Alle Tiere zeigen die typische sechsfleckige Flügelmakelzeichnung, Fleckenkonfluenz ist bei keinem der Tiere vorhanden. Im Vorderflügel ist der Basisfleck 1 relativ klein, bis auf wenige Ausnahmen deutlich kleiner als Fleck 4. Fleck 2 ist meist annähernd rechteckig oder geringfähig länger als hoch. Fleck 5 der ♂♂ ist in aller Regel etwas kleiner, bei den ♀♀ größer als Fleck 6, in typischer Form elliptisch. Fleck 6 ist tropfenförmig, Fleck 3 rhombisch mit deutlicher Zuspitzung in Richtung Tornus. Von den 38 Aberrationsbezeichnungen, die bei Obraztsov (1966) für *A. kruegeri* angeführt werden, finden sich bei der ssp. *quercii* nur zwei (f. *parvipuncta* = verkleinerte Flügelmakel, f. *posticipluspuncta* = Hinterflügel mit Additionsflecken). Ein typisches Merkmal der ssp. *quercii* (locus typicus: umbromarchischer Apennin, Monti Sibillini, 1200 m; Teobaldelli 1976) ist das von außen her deutlich keilförmig eingebuchtete, herzförmige basale Hinterflügelmakel. Das distale Hinterflügelmakel ist bis auf wenige Ausnahmen deutlich kleiner als das Basalmakel.

Additionsmakel sind bei den ♂♂ selten und, falls im Vorderflügel vorhanden, auf einen winzigen Zusatzfleck oberhalb Fleck 4 beschränkt. Im Hinterflügel ist ein winziger Zusatzfleck unterhalb des Basalflecks nicht selten. Von über 400 untersuchten Exemplaren entsprechen etwa 30% dieser Aberration. Ein Zusatzfleckchen oberhalb der distalen Makel ist dagegen extrem selten. Ein derart gezeichnetes ♂ ist bei de Freina & Witt (1987: Tafel 13, fig. 34) abgebildet. Nur eines von über 300 ♂♂ besitzt 2 Additionsfleckchen im Hinterflügel (vergleichbar mit dem bei Obraztsov 1966: Tafel XVII, fig. 7, abgebildeten Tier).

Die Fleckung der ♀♀ ist weniger luxurierend als bei *A. kruegeri kruegeri*. Das typische 6-Flecken-Schema in der Vorderflügelfleckung wird nur selten durch ein zusätzliches Fleckchen oberhalb Fleck 4 ergänzt. Auf dem Hinterflügel ist das Grundmuster mit Basal- und Distalmakel in der Minderheit. Bei ca. 50% finden sich unterhalb des Basalmakels sowie oberhalb des Distalmakels je ein kleiner Zusatzfleck. Seltener tritt nur einer der beiden Flecken auf.

Einziger erkennbarer Unterschied der F_1- und F_2-Tiere zu Freilandtieren der Elternpopulation sind der mehrheitlich kleiner entwickelte Fleck 1 im Vorderflügel sowie ein seltener, von einem Additionsfleck begleiteter Basalfleck im Hinterflügel.


1


2


3


4

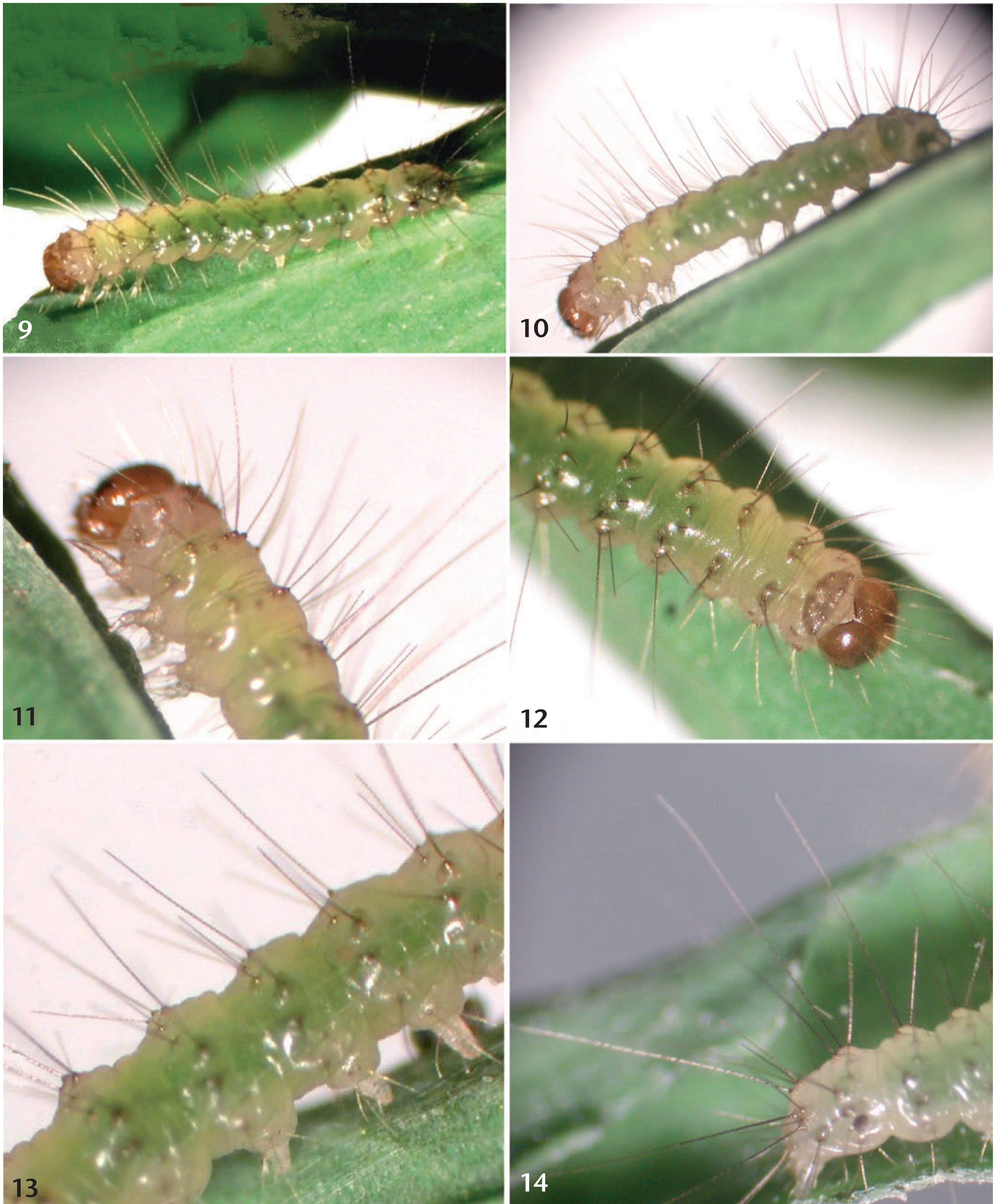

5


6a


6b


7


8



Tafel 1, Abb. 1–8: *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri* (Ragusa, 1904). **Abb. 1–6:** *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri quercii* (Verity, 1904). **Abb. 1:** Typisches ♂ in seinem Lebensraum (Habitat Abb. 2), Mitte Juni. **Abb. 2–3:** Arttypische Habitate in den Abruzzen, Gran Sasso, Westregion, Passo di Capannelle, 1400 m. **Abb. 4:** Habitat am Monte Pollino, Kalabrien, 1400 m. **Abb. 5:** Erwachsene Raupen in Ruheposition. **Abb. 6a, b:** L_4-Raupen (F_1). — **Abb. 7–8:** *Amata (S.) phegea ligata* (Müller, 1766), Lebensraum. **Abb. 7:** ♂ in halbschattigem Milieu bei der Nahrungsaufnahme an Nektarpflanze Liguster, *Ligustrum vulgare* (Fundort wie Abb. 8). **Abb. 8:** Habitat im Umbrischen Apennin (Marche) östl. Gualdo Tadino, Campodonica, 800 m. — Alle Fotos Autor.

Tafel 2, Abb. 9–14: *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri quercii* (Verity, 1904), Eiraupe (ca. 20fach vergrößert, natürliche Körperlänge 3,5 mm). **Abb. 9–10:** Lateralansicht und Dorsalansicht (ca. 20fach). **Abb. 11:** Vordere Körperpartie, lateral (ca. 30fach). **Abb. 12:** Kopf und Vordersegmente, dorsal (ca. 40fach). **Abb. 13:** Mittlere Körpersegmente, lateral (ca. 40fach). **Abb. 14:** Abdominalsegmente, lateral (ca. 30fach).

Die Ausprägung der Abdominalgürtelung ist fast ausnahmslos konstant, der Gürtel ventral stets offen. Nur 2 Tiere (von $n = 432$) weisen einen abweichenden schmalen, nur die halbe Segmentbreite einnehmenden Gürtel auf. Auch hinsichtlich der Körpergröße sind die Abruzzenpopulationen weitgehend einheitlich. Dennoch trifft man im Freiland immer wieder auf luxurierende „Riesen", die der f. *marjanoides* entsprechen. Von den gezogenen Exemplaren sind nur ca. 15% um etwa ein Drittel kleiner als der Durchschnittswert der Tiere.

Genital- und Fühlermorphologie sowie die Form der Tibiensporne

(Abb. 13–16)

Von zwei *quercii*-♂♂ wurden Genitalpräparate angefertigt (GP deFr, Arbeitsnummern 2006/48 und 2006/49). Bei beiden weist der Phallus jeweils 26 longitudinal gereihte Cornutidornen auf, was auf eine Konstanz dieses Merkmals hinweist. Diese Anzahl ist nicht mit der von der ssp. *odessana* gezeichneten Cornutizahl identisch (Obraztsov 1966: 248, Abb. 54), bei der vier Cornutidornen mehr dargestellt werden. Der gleichmäßig sklerotisierte Phallus ist von der Länge der Valven. Am runden Coecum penis ist er um ein Drittel breiter als am distalen Ende. Der schnabelförmige, caudal mit breiter Spitze endende Uncus ist kräftiger gekrümmt als bei der ssp. *odessana,* von der Länge des deutlich gewölbten Tegumendaches. Am Übergang zu diesem verläuft über die gesamte Breite ein schwächerer Wulst. Die Lateralanhänge des Tegumens sind breit, annähernd halbkugelförmig, der relativ kleine Saccus ist nahezu waagerecht angeordnet. Der Processus basalis der linken Valve ist etwa doppelt so lang wie der der rechten und deutlich schlanker. Die Valven der ssp. *quercii* sind distal etwas breiter, runder, der Processus basalis der linken Valve ist etwas massiver als bei der ssp. *odessana* und der ssp. *marjana*. Beide Valven sind am gerade verlaufenden Oberrand bis vor die distale Spitze mit einer dichten, bürstenartigen Haarleiste besetzt, wobei die der linken Valve geringfügig breiter ist.

Es wurden die Fühler von zwei ♂♂ von *A. kruegeri* (Fundort Gran-Sasso-Westregion, Passo di Capannelle, 1400 m) untersucht (Fühlerpräparat 2006/48-1, eingebettet auf Objektträger GP deFr Arbeitsnummer 2006/48). Bei beiden wurden 60 Fühlerglieder gezählt. Die Form der Fühlerglieder ist weitgehend rechteckig, dabei breiter als lang, die Basalglieder sind nur halb so groß wie die des mittleren Fühlerabschnitts. Vergleichsweise wurden auch zwei ♂♂ von *A. phegea* (Südtirol, Klausen, 1000 m, und Italia centr., Umbrien, SE Monti della Laga, 20 km SE Amatrice, 1200 m, beide leg. de Freina) untersucht. Sie weisen jeweils nur 46 mehr quadratisch geformte Glieder auf, der Größenunterschied zwischen den proximalen und den mittleren Fühlergliedern ist geringer. Die beiden Tibienspornpaare des hinteren Beinpaares sind in Größe und Länge nicht verschieden (Beinpräparat 2006/48-2, eingebettet auf Objektträger GP deFr Arbeitsnummer 2006/48).

Geographische Verbreitung und Variabilität

Innerhalb der Untergattung *Syntomis* (= *phegea*-Artengruppe *sensu* Obraztsov 1966) steht *A. (S.) kruegeri* mit *A. (S.) transcaspica* Obraztsov, 1941 und *A. (S.) sheljuzhkoi* Obraztsov, 1966 in engerer Verwandtschaft. Die Art ist in mehreren teilweise disjunkten Kolonien von Sizilien über Kalabrien und Mittelitalien bis Südtirol und den Piemont verbreitet. Ihre westliche Verbreitungsgrenze erreicht sie in Südostfrankreich. Ostwärts besiedelt sie, von Krain und Friaul ausgehend, die ostadriatischen Küstengebiete von Istrien und Kroatien bis Griechenland. Über Südserbien, Makedonien und Bulgarien erreicht sie Bessarabien, Ostpolen und die Südwestukraine. Einige Populationen sind durch horizontale Verbreitungslücken getrennt, so die südostfranzösischen von den piemontesischen oder die Norditaliens von den mittel- bis süditalienischen. Vertikal getrennt sind die Gebirgspopulationen der Abruzzen von den mittel- und süditalienischen Populationen niederer Lagen.

Habituell lassen sich die Populationen von *A. kruegeri* in zwei Gruppen unterteilen. Abweichend von den restlichen Unterarten stehen sich die Populationen des Apennins und Siziliens näher. Sie sind stattlicher, ihre Fleckenzeichnung ist luxuröser und ihr Vorderflügelapex runder geformt.

Die folgende überarbeitete systematische Gliederung wird in mehreren Punkten kommentiert. Insbesondere die von untauglichen Argumenten begleiteten, in einigen Fällen auch willkürlichen Versuche, einige Populationen zu Arten aufzuwerten, verdienen Widerspruch.

Kommentierte Systematik

Amata (Syntomis) kruegeri (Ragusa, 1904)

1. *kruegeri*-Unterartengruppe

Amata (Syntomis) kruegeri kruegeri (Ragusa, 1904)

Syntomis phegea ab. *kruegeri*; Ragusa (1904: 20); loc. typ.: Sizilien, Ficuzza, Berg Busambra.

Geographische Verbreitung: Sizilien, niedere Lagen Süd- und Mittelitaliens.

Amata (Syntomis) kruegeri quercii (Verity, 1914) stat. rev.

Der Verfasser unterstreicht die Feststellung Marianis (1938), daß die sizilianischen Populationen deutlich früher fliegen als die *quercii*-Population Mittelitaliens. Dies ist keineswegs eine „wertlose Beobachtung", wie sich Obraztsov (1966: 265) ausdrückt, sondern mit ein Grund für den unterbrochenen Genfluß zwischen *quercii* und *kruegeri.* Natürlich finden sich auch *quercii*-Falter mit Daten von April und Mai, was nach der Lesart Obraztsovs gegen eine Trennung von *kruegeri* und *quercii* spricht. Bei diesen Tieren handelt es sich jedoch ausnahmslos um gezüchtete Tiere.

Syntomis (*mestralii* Bugn.?) ssp. *quercii;* Verity (1914: 233); loc. typ.: Monti Sibillini, Bolognola.

= ‡*marjanoides* (*Syntomis herthula* ab.); Stauder (1921: 117; Kalabrien, Aspromonte); infrasubspezifisch. — Der Status des Taxons *marjanoides,* als Aberration beschrieben, blieb auch nach der Aufwertung zur Lokalform *kruegeri*

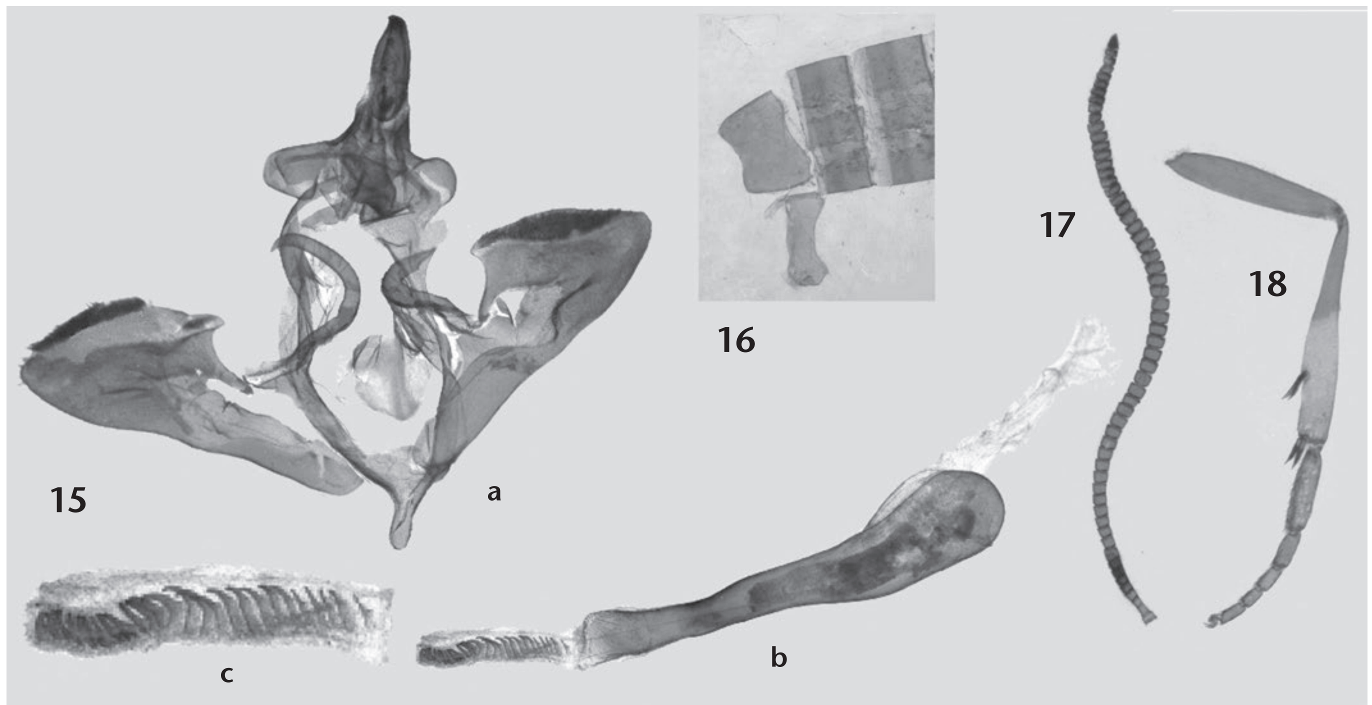


Abb. 15–18. *Amata* (*Syntomis*) *kruegeri quercii* (Verity, 1904). **Abb. 15:** Männlicher Kopulationsapparat, Ventralansicht (**a**, ca. 15fach) mit Phallus, lateral (**b,** ca. 23fach), Vesica extrahiert und Cornutistruktur (**c**, ca. 50fach), vergrößert (GenPräp. deFr. 2006/48). **Abb. 16:** Sternit und Tergit des 8. Abdominalsegments (GP deFr 2006/49) (ca. 5fach). **Abb. 17:** Antenne (ca. 6,5fach) (Präp. deFr 2006/49.1). **Abb. 18:** Hinterbein mit Tibienspornen (ca. 6,5fach) (Präp. deFr 2006/49.1).

kruegeri natio *marjanoides* (Obraztsov 1966) oder Form (de Freina & Witt 1987) infrasubspezifisch. Die Beschreibung basiert auf wenigen luxurierenden Individuen, die sich vereinzelt in allen Populationen der Abruzzen und Süditaliens finden. Auch die etwas schmälere Basalmakel im Hinterflügel ist kein auf Süditalien beschränktes Merkmal. Das Taxon wird aufgrund des Typenfundorts den *quercii*-Populationen zugeordnet.

Geographische Verbreitung: montane Regionen Mittel- und Süditaliens.

2. *marjana*-Unterartengruppe

Amata (Syntomis) kruegeri albionica (Dufay, 1965) stat. rev.

Das von Dufay (1970) nachgeschobene Argument für das Artrecht seiner von ihm als Subspezies beschriebenen *albionica,* einzig mit der geographischen Trennung begründet, ist nicht überzeugend. Dennoch folgen Rougeot & Viette (1978) und Leraut (1992) dieser Systematik kritiklos. Neuerdings stellt Leraut (2006) *albionica* unkommentiert in die Synonymie zu *A. (S.) kruegeri kruegeri;* damit DNA-Analysen negierend, die zwar die phylogenetische Nähe („extremely close relatives“) von *kruegeri* und *albionica* bestätigen, aber geringe Unterschiede in den Sequenzen der mitochondrialen 16-S-rRNA-Gene beider Taxa aufzeigen (Schneider et al. 1999), die den Status von *albionica* Dufay, 1965 stat. rev. als Unterart rechtfertigen.

Amata mariana (sic!) ssp. *albionica;* Dufay (1965: 93); loc. typ.: Frankreich, Drôme, Séderon.

= ‡*valbellensis* Chauliac (1986: 166); *Syntomis albionica* f.; Valbelle, Alpes de Haute-Provence; infrasubspezifisch.

Geographische Verbreitung: Südostfrankreich.

Amata (Syntomis) kruegeri pedemontii (Rocci, 1941)

Syntomis marjana razza *pedemontii;* Rocci (1941: 133); loc. typ.: Piemont, Valle die Susa.

= ‡*pedemonti* Obraztsov (1966); falsche sekundäre Schreibweise. — Die von Obraztsov gewählte, von der Originalbeschreibung abweichende Schreibweise ‡*pedemonti* ist eine falsche sekundäre Schreibweise und stellt eine ungerechtfertigte Emendation dar. Auch Wolfsberger (1971) wählt eine falsche Schreibweise (siehe unten).

= ‡*teriolica* Obraztsov (1966); ungültiger In-litteris-Name (*Nomen nudum*). — Obraztsov hatte die Absicht, die Südtiroler Population als ssp. „*teriolica*“ abzutrennen. Diese Namensbezeichnung findet sich auch als Etikettierung in der Sammlung von *A. (S.) kruegeri* der Zoologischen Staatssammlung München, die von Obraztsov bearbeitet wurde. Eine Beschreibung der Population des Sarca-Tals unterblieb jedoch. Die Verwendung dieses Namens bei Obraztsov (1966: Tafel XVII, figs. 1–4) erfolgte versehentlich.

= ‡*pedimonti* Wolfsberger (1971); falsche sekundäre Schreibweise. — Siehe unter ‡*pedemonti.*

Geographische Verbreitung: Piemont ostwärts bis Südtirol und Venetien.

Amata (Syntomis) kruegeri marjana (Stauder, 1913) stat. rev.

Das Taxon *marjana* Stauder, 1913 wurde nach Tieren aus Dalmatien, Halbinsel Marjan, Spalato, beschrieben und steht für die *kruegeri*-Populationen des adriatischen Balkanraums. Ungeachtet dieser Tatsache verlegt Leraut (2006) die Verbreitung von *marjana* nach Italien, wo sie seinen Verbreitungskarten zufolge als endemische Art sympatrisch mit *kruegeri* vorkommen soll. Diese Ausführungen sind falsch. Ein Artstatus ist trotz geringer genitalmorphologischer Unterschiede zu *kruegeri kruegeri* hinsichtlich der geringfügig breiteren Valven, bei Leraut allerdings überzogen illustriert, nicht gerechtfertigt. — Auch die von Leraut (2006) kommentar- und grundlos vorgenommene Synonymisierung des Taxons *Amata (Syntomis) ragazzi* (Turati, 1917) mit *marjana* ist unverständlich. Hier vernachlässigt Leraut die von früheren Autoren (Turati 1917, Stauder 1920, 1928a, Draudt

1931, Obraztsov 1936, 1966, de Freina & Witt 1987, Bertaccini et al. 1997, Schneider et al. 1999, Parenzan & Porcelli 2006) klar herausgestellten arttypischen morphologischen, habituellen und ökologischen Merkmale der *A. ragazzi*. Die argumentationslos vorgenommene Synonymisierung von *Amata (Syntomis) ragazzi* (Turati, 1917) **stat. rev. als Art** wird daher hier korrigiert.

Syntomis phegea ssp. *marjana;* Stauder (1913: 238); loc. typ: Dalmatien, Halbinsel Marjan, Spalato.

= syn. *macedonica* Daniel, 1934; *Syntomis marjana* ssp.; Daniel (1934: 59); loc. typ.: Jugoslawisch-Makedonien, Krilovac.

= syn. *bulgarica* Daniel, 1934; *Syntomis marjana* ssp.; Daniel (1934: 59); loc. typ.: Ostrumelien, Stanimaka. — Obraztsov führt *bulgarica* Dan. quadrinominal als Lokalform von *marjana*. Dieses Taxon zeichnet sich zwar durch Reduktion des Vorderflügelmakels M1 aus, die Tiere stehen dennoch der ssp. *marjana* sehr nahe, die ebenfalls mehrheitlich ein vergleichsweise reduziertes Basalmakel aufweist. Die Bewertung als Aberration und Synonym zu *marjana* ist gerechtfertigt, zumal nur bei einem Teil der Typenserie das Makel M1 erwähnenswert klein entwickelt ist.

= ‡*sontiana* Stauder (1928); *Syntomis marjana* f. („Formenvariante"; in der Überschrift des Beitrags als „ssp." bezeichnet); Stauder (1928a: 93); Herkunft Slowenien, Isonzo, „Lagrado" [= Sagrado]).

= ‡*arjana* Stauder (1928a: 143); falsche sekundäre Schreibweise.

Geographische Verbreitung: Krain, Nord- und Ostküste der Adria, einige dalmatinische Inseln, Istrien bis Griechenland, Bulgarien; Korsika und Sardinien. — Die angeblichen Vorkommen auf Korsika (Obraztsov 1966) und Sardinien (Bertaccini et al. 1997) bedürfen der Bestätigung.

Amata (Syntomis) kruegeri odessana Obraztsov, 1935

Amata marjana ssp.; Obraztsov (1935: 221); loc. typ.: Südukraine, Varvarovka bei Nikolaev.

Geographische Verbreitung: Bessarabien, SW-Ukraine und östliches Galizien.

Danksagung

Ulf Buchsbaum, Zoologische Staatssammlung, München, Dr. Wolfgang ten Hagen, Mömlingen, und Dr. Wolfgang Speidel, Museum Witt, München, danke ich für ihre Unterstützung bei der Anfertigung der Bilder und Farbtafeln, Thomas Witt, München, für die Beschaffung von Literatur, Carlo Pensotti, Mailand, für die Zusammenfassung in italienischer Sprache.

Literatur

Bella, S., Russo, S., & Parenzan, P. (1995): Contributi alla conoscenza della Lepidotterofauna siciliana. III. Bombici e Sfingi. — Phytophaga **6:** 85-109.

Bertaccini, E., Fiumi, G., & Provera, P. (1997): Bombici e Sfingi d'Italia (Lepidoptera, Heterocera), Vol. **2.** — Monterenzio (Natura, Giuliano Rosso), 255 S.

Chauliac, A. (1986 [„1985"]): *Syntomis albionica* Dufay, f. *valbellensis* nova. — Alexanor **14** (4): 166.

Daniel, F. (1934): Beitrag zur *Syntomis*-Fauna der Balkan-Halbinsel. — Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft **24:** 58–60.

Dannehl, F. (1928): Beiträge zur Lepidopteren-Fauna Südtirols. — Entomologische Zeitschrift **42:** 77–80.

de Freina, J. J. (1982). 3. Beitrag zur systematischen Erfassung der Bombyces- und Sphinges-Fauna Kleinasiens. Neue Arten der Gattung *Syntomis* Ochsenheimer, 1808 aus Türkisch-Kurdistan und Aserbeidjan. — Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen **31** (3): 47–64.

—— (1989): Zur Kenntnis der Verbreitung, Bionomie und Systematik von *Syntomis mestralii* Bugnion, 1837. — Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen **38** (4): 108-113.

——, & Witt, T. J. (1987): Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis (Insecta, Lepidoptera) Vol. **1** (Nolidae, Arctiidae, Syntomidae, Dilobidae, Lymantriidae, Notodontidae, Thaumetopoeidae, Thyretidae, Axiidae, Drepanidae, Thyatiridae, Bombycidae, Brahmaeidae, Endromidae, Lasiocampidae, Lemoniidae, Saturniidae, Sphingidae). — München (Edition Forschung & Wissenschaft), 708 S., 47 Farbtaf.

Dieroff, R. (1911): Häufiges Auftreten verschiedener Schmetterlingsarten und die Sonnenfleckenperioden. — Internationale Entomologische Zeitschrift **4:** 252–253.

Draudt, M. (1931): Syntomidae. — S. 55–60 *in:* Seitz, A., Die Grossschmetterlinge der Erde **2,** Supplement.

Drenowski, A. K. (1934): Über die vertikale Verbreitung der Ebenenlepidopteren auf dem Alibotuschgebirge (N.-O. Mazedonien). — Mitteilungen der Bulgarischen Entomologischen Gesellschaft **8:** 71–84.

Dufay, C. (1965): *Amata mariana albionica* ssp. nova. — Entomops **3:** 93–97.

—— (1970): *Amata albionica* Dufay, bona species et son éthologie (Lep., Ctenuchidae). — Entomops **17:** 31–40.

Fabricius, J. C. (1807): Die neuerste Gattungs-Eintheilung der Schmetterlinge aus dern Linneischen Gattungen *Papilio* und *Sphinx*. — S. 277–289 *in:* Illiger, K., Magazin für Insektenkunde **6.**

Golitzyn A. (1966), *in:* Obraztsov, N. S. (Hrsg.), Die palaearktischen *Amata*-Arten. — Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München **10:** 291–296.

Holloway, J. D. (1988): The moths of Borneo. **6**: Family Arctiidae, subfamilies Syntominae, Euchromiinae, Arctiinae; Noctuidae misplaced in Arctiidae (*Camptoloma*, Aganainae). — Kuala Lumpur (Southdene), 101 S.

Ippolito, F., & Parenzan, P. (1998): I macrolepidotteri del demanio forestale di Santo Stefano Quisquina (Agrigento). Contributi alla conoscenza della Lepidotterofauna della Sicilia, VI. — Phytophaga **8:** 57–84.

Mariani, M. (1939 [„1938"]): Fauna Lepidopterorum Siciliae. — Memorie della Societá entomologica italiana, Genova, **17** (2)**:** 129–187.

Meigen J. (1830): Systematische Beschreibung der europäischen Schmetterlinge, Band **2.** — Aachen, 4 + 212 S.

Leraut, P. (1992): Les papillions dans leur milieu. — Paris (Bordas), 256 S.

—— (2006): Papillions de nuit d'Europe. Bombyx, Sphinx, Écailles. — Verrières le Buisson (N.A.P. Editions), 274 S.

Nickerl, F. A. (1913), *in* Skala, H., Die Lepidopterenfauna Mährens. II. — Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Brünn **51** („1912"**):** 115 + 377 S.

Obraztsov, N. S. (1935–1936): Studien über die palaearktischen Amatiden. I. Versuch der Vereinheitlichung der Aberrationsnamen der Gattung *Amata* F. (*Syntomis* O.) — Entomologischer Anzeiger **15** (1935): 261–264, 289–291; **16** (1936): 38–39, 46–48, 116.

—— (1935): Studien über die palaearktischen Amatiden. II. Eine neue Rasse von *Amata marjana* Stauder. — Entomologische Rundschau **52:** 221–223.

—— (1941): Die Artdifferenzierung der *phegea*-Gruppe des Subgenus *Syntomis* O. der europäischen Fauna. — Universität Kijew., Acta Museo Zoologica, **1** („1939“): 133–164.

—— (1966): Die palaearktischen *Amata*-Arten. — Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München **10:** 1–383.

Parenzan, P. (1977): Contributi alla conoscenza della Lepidotterofauna dell'Italia meridionale IV. Heterocera (Bombyces et Sphinges) di Puglia e Lucania. — Entomologia **13:** 183–245.

——, & Porcelli, F. (2006): I macrolepidotteri Italiani. Fauna Lepidopterorum Italiae (Macrolepidoptera). — Phytophaga **15:** 5–391.

Ragusa, E. (1904): Catalogo die Lepidotteri di Sicilia esistenti nella collezione di Enrico Ragusa. — Naturalista Siciliano, Palermo, **17** (7/8): 145–164, **18** (1): 10–24.

Rammert, U. (1987): The defensive biology of the larvae of *Amata* (= *Syntomis*) *phegea* L and *Amata kuhlweinii* Lef. (Lepidoptera, Ctenuchidae). — Nota lepidoperologica **10:** 183–193.

Rocci, U. (1941): Sulla presenza in Piemonte della *Syntomis mariana* (sic!) Stauder. — Bollettino della Societá entomologica italiana, Genova, **73:** 132–137.

Rougeot, P. C., & Viette, P. (1978): Guide des Papillons nocturnes d'Europe et d'Afrique du Nord. Hétérocères (Partim). — Neuchâtel, Paris (Delachaux et Niestlé), 228 S.

Schneider, D., Legal, L., Dierl, W., & Wink, M. (1999): Androconial hairbushes of the *Syntomis (Amata) phegea* (L.) group (Lepidoptera, Ctenuchidae): A synapomorphic character supportet by sequence data of the mitochondrial 16S rRNA gene. — Zeitschrift für Naurforschung, Tübingen, **54c:** 1119–1139.

Stauder, H. (1913): *Syntomis phegea* L. aus dem österreichischen Litorale und Mittel-Dalmatien. — Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie **13:** 236–239.

—— (1920): *Syntomis herthula* spec. nova. — Internationale Entomologische Zeitschrift **13:** 204.

—— (1921): Neue mediterrane *Syntomis*-Formen. — Entomologischer Anzeiger **1:** 115–118.

—— (1924): Über osteuropäische und transkaukasische Syntomiden. — Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris **38:** 219–222.

—— (1928a): *Syntomis marjana* Stdr. Subsp. nova *sontiana* Stauder. — Lepidopterologische Rundschau **2:** 92–93.

—— (1928b): Die Insektenarmut der Insel Sizilien. — Lepidopterologische Rundschau **2:** 141–147.

Teobaldelli, A. (1976): I macrolepidotteri del Maceratese e dei Monti Sibillini (Appennino Umbro-Marchigiano). (Primo contributo alla conenscenza dei Lepidotteri delle Marche). — Note e appunti sperimentali di Entomologia Agraria, Perugia, **16:** 81–346.

Turati, E. (1917): Revisione delle *Syntomis* paleartiche a doppio cingolo giallo, e saggio di una classificazione delle varie specie e forme. — Atti della Societa Italiana die Scienze Naturali, **56:** 179–232.

Verity, R. (1914): Contributo allo studio della variazione nei Lepidotteri. — Bullettino della Societá entomologica Italiana, Firenze, **45** („1913“): 203–238.

Viertl, A. (1897): Beiträge zur Lepidopteren-Fauna der österreichisch-ungarischen Monarchie (Forts.). — Entomologische Zeitschrift **11:** 85–86.

Vorbrodt, C. (1924): Können sich Schmetterlingsraupen unterm Winterschnee weiterentwickeln? — Internationale Entomologische Zeitschrift **18:** 169–173.

Wolfsberger, J. (1971): Die Macrolepidopteren-Fauna des Monte Baldo in Oberitalien (12. Beitrag zur Kenntnis der Lepidopteren der Südalpen). — Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona (Memoria fuori serie) **4:** 336 S.

Zeller, P. C. (1847): Bemerkungen über die auf einer Reise nach Italien und Sicilien beobachteten Schmetterlingsarten (Forts.). — Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris **38:** 284–308.

Eingang: 14. x. 2007

 ISSN 0723-9912